·诊治分析·

经皮机械血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓术后即刻血栓清除率影响因素分析

王国富，王高峰，骆鹏超，黄飞来，毕乐昌，卢名晶，蒋楠

【关键词】 深静脉血栓形成；机械血栓清除术；血栓清除率；影响因素；纤维蛋白原
DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.01.015
【中图分类号】 R543　【文献标志码】 A　【文章编号】 1671-0800(2026)01-0062-04

静脉血栓栓塞症（venous thromboembolism，VTE）包括深静脉血栓形成（deep venous thrombosis，DVT）和肺动脉栓塞（pulmonary embolism，PE）[1]。急性 DVT 采用经皮机械血栓清除术（percutaneous mechanical thrombectomy，PMT）治疗能快速清除血栓、降低血栓负荷、保护瓣膜功能，是临床重要治疗选择[2]，但部分患者血栓清除效果欠佳。纤维蛋白原（fibrinogen，Fib）是肝脏合成的一种关键糖蛋白，在血栓形成和维持其稳定性中发挥重要作用。本研究旨探讨 PMT 治疗急性 DVT 术后即刻血栓清除率的影响因素，并评估 Fib 的预测价值，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　收集 2017 年 8 月至 2023 年 11 月绍兴市中心医院收治的行 PMT 治疗的急性下肢 DVT 患者 103 例，纳入标准[3]：（1）经影像学确诊的急性中央型或混合型（累及全下肢）DVT；（2）无严重基础疾病，且预期生存期＞ 1 年，出血风险为低至中度；（3）存在溶栓禁忌证（如近期手术、产后＜ 4 周、高龄）或股青肿等危重情况。排除标准：（1）对肝素、尿激酶或对比剂过敏者；（2）妊娠或哺乳期妇女；（3）病程＞ 2 周的亚急性或慢性 DVT 者；（4）孤立性周围型（小腿肌间静脉）DVT 者。本研究获得绍兴市中心医院伦理委员会批准，免除/豁免知情同意。

1.2　治疗方法　所有患者均采用 AngioJet 机械血栓清除系统（波士顿科学公司）行 PMT 治疗。取仰卧位，局部麻醉及镇静监护下，术前经健侧股静脉（双侧血栓者经右颈内静脉）入路，于肾静脉开口下方植入可回收腔静脉滤器（Aegisy™，先健科技）（6 例术前已植入滤器）。经患肢足背静脉顺行造影，在路径图引导下顺行穿刺小腿深静脉，置入 6F 血管鞘。行目标静脉造影明确血栓范围后，导入 AngioJet™ 6F Solent 血栓抽吸导管。采用“Power-Pulse”技术，经导管喷射 0 ～ 20 万 U 尿激酶至血栓内，药物作用 15 min 后启动抽吸模式，抽吸结束即刻造影评估，若残留血栓明显可重复抽吸，总抽吸时间控制在 480 s 内（血管未完全闭塞者控制在 240 s 内）。术后若合并髂静脉压迫综合征，则同期行球囊扩张和/或支架置入术。术后采用造影检查评估即刻血栓清除率。

1.3　疗效评价标准 [4-5]　基于下肢深静脉解剖分段（下腔静脉下段、髂总静脉、髂外静脉、股总静脉、股浅静脉近段、股浅静脉远段及腘静脉）进行评分，完全通畅 0 分，部分闭塞 1 分，完全闭塞 2 分，统计治疗前后总分。单侧 DVT 清除率=（治疗前总分－治疗后总分）/治疗前总分×100%，双侧 DVT 清除率=（左侧治疗前后分差+右侧治疗前后分差）/（双侧治疗前总分之和）×100%。根据术后即刻清除率，将患者分为优良组（清除率≥90%）、中等组（70%≤清除率＜ 90%）及不良组（清除率＜ 70%）。

1.4　观察指标　（1）比较 3 组患者一般资料，如性别、年龄、发病时间，合并高血压、糖尿病、恶性肿瘤、高脂血症，吸烟史及饮酒史，发病诱因及病变部位等。发病时间为患者首次出现 DVT 相关症状至接受 PMT 治疗前的间隔时间，其中症状起始时间通过患者主诉记录、病史回顾及影像学佐证确定，如症状

基金项目：绍兴市柯桥区社会发展类经费自筹科技计划项目（2022KZ62）
作者单位：312000 绍兴，绍兴市中心医院
通信作者：王国富，Email：13645758030@163.com

出现时间不明确者，以最早影像学确诊DVT日期为发病起始点。(2)比较 3 组临床及实验室资料，如心率(HR)、白细胞计数(WBC)、血型、血红蛋白(Hb)、血小板计数(PLT)、D-二聚体(DD)、Fib、C反应蛋白(CRP)、肌酐 (Cr)、尿素氮 (BUN)、B 型钠尿肽(BNP)及同型半胱氨酸(Hcy)，总吸栓时间、是否行球囊扩张/支架置入、尿激酶用量、术前患健侧大腿周径差及小腿周径差等。

1.5　统计方法　数据采用 SPSS 24.0 软件分析，计量资料以均数±标准差表示，多组间比较采用 F 检验；计数资料以频数表示，采用χ^2 检验。采用广义线性回归模型分析影响因素。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般资料比较　根据术后即刻血栓清除率，优良组 29 例 (28.2%)，中等组 44 例 (42.7%)，不良组 30 例 (29.1%)。3 组发病时间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，不良组发病时间长于优良组 ($P < 0.05$)，见表 1。

2.2　3 组临床及实验室资料比较　3 组 Fib 水平差异有统计学意义($P < 0.05$)，不良组Fib水平高于中等组和优良组($P < 0.05$)，见表 2。

2.3　影响因素分析　将发病时间及Fib纳入广义线性回归模型，结果显示发病时间长和高 Fib 水平均是 PMT 术后即刻血栓清除率的独立危险因素(均 $P < 0.05$)，见表 3。

3　讨论

急性 DVT 治疗的核心目标是迅速减轻血栓负荷，保护静脉瓣膜功能，减轻内皮损伤，从而降低血栓后综合征(post-thrombotic syndrome，PTS)和 PE 的发生风险[6] 。AngioJet 系统利用流体动力学原理(伯努利效应)，通过高速盐水喷射产生局部负压，实现血栓的碎裂、吸入和清除[7]。尽管 PMT 技术显著改善了急性 DVT 的治疗效果，但临床实践中疗效差异较大。

Fib是肝脏合成的重要凝血因子，是血浆中含量最高的凝血蛋白[8]。其在血栓形成中发挥核心作用：(1)作为凝血酶的关键底物，最终转化为纤维蛋白构成血栓网架；(2)为FXIII提供结合位点，促进交联稳定血栓；(3)与活化血小板表面受体(如 GP IIb/IIIa)结合，介导血小板聚集[9]。此外，Fib 及其衍生物还参与炎症、免疫调节等过程，如通过与单核/巨噬细胞表面受体相互作用，促进炎症因子释放和细胞活化[10-12]。

本研究结果显示，发病时间长和高 Fib 水平均是 PMT 术后即刻血栓清除率的独立危险因素(均 $P < 0.05$)。发病时间长与血栓的病理演变过程密切相关。急性期早期(通常＜ 7 d)，血栓富含纤溶酶原，纤维蛋白交联程度低，质地较软，对 PMT 和药物溶栓更为敏感[13-14]。随着时间推移，血栓进入机化期，纤维蛋白沉积增多并与胶原等基质交织，结构变得致密坚韧，显著增加机械清除和药物渗透的难度，导致清除率下降[13-14]。

高 Fib 水平影响 PMT 术后即刻血栓清除率机制可能有：(1)促进血栓形成与稳定。高 Fib 直接加速纤维蛋白网形成，并通过正反馈机制增强血小板活化和聚集，导致血栓体积更大、结构更稳固[15-17]；(2) 增加血栓抵抗性。富含 Fib 的血栓可能具有更高的机械强度和抗溶解能力，使 AngioJet 的抽吸和碎裂效果降低；(3)反映高凝状态。高 Fib 常提示机

表 1　3 组一般资料比较

观察指标	不良组(n=30)	中等组(n=44)	优良组(n=29)	χ^2(F)值	P 值
性别(男/女，例)	18/12	16/28	10/19	5.19	＞ 0.05
年龄(岁)	59.7±15.3	63.0±15.7	63.7±13.4	(2.04)	＞ 0.05
发病时间(d)	4.13±3.52	3.82±2.85	2.12±1.18	(8.14)	＜ 0.05
吸烟(否/是，例)	23/7	38/6	24/5	1.16	＞ 0.05
饮酒(否/是，例)	22/8	36/8	23/6	0.77	＞ 0.05
合并高血压(否/是，例)	17/13	27/17	15/14	0.67	＞ 0.05
合并糖尿病(否/是，例)	24/6	40/4	24/5	2.08	＞ 0.05
合并恶性肿瘤(否/是，例)	25/5	41/3	24/5	2.54	＞ 0.05
合并高脂血症(否/是，例)	18/12	27/17	18/11	0.02	＞ 0.05
诱因(无/有，例)	18/12	23/21	12/17	2.06	＞ 0.05
病变位置(左/右/双，例))	19/11/0	32/11/1	22/6/1	2.95	＞ 0.05

表 2　3 组临床及实验室资料比较

观察指标	不良组（n=30）	中等组（n=44）	优良组（n=29）	$F(\chi^2)$值	P 值
HR（次/min）	90.47±16.36	87.23±15.58	85.52±11.42	0.77	＞0.05
WBC（×10⁹/L）	8.57±3.80	8.75±2.94	8.57±3.20	1.29	＞0.05
PLT（×10⁹/L）	194.43±85.80	193.37±60.74	184.07±64.71	0.65	＞0.05
DD（mg/L）	11.04±9.39	12.12±10.31	17.71±30.61	0.84	＞0.05
Fib（g/L）	4.18±1.35	3.97±1.22	3.15±0.55	13.50	＜0.05
CRP（mg/L）	26.74±28.21	35.95±38.55	31.77±36.52	0.43	＞0.05
BUN（mmol/L）	7.05±3.49	6.30±3.61	5.79±2.36	2.04	＞0.05
Cr（μmmol/L）	79.52±38.96	67.70±25.70	65.03±18.68	2.22	＞0.05
BNP（pg/ml）	160.33±258.65	406.06±776.66	203.04±393.76	1.26	＞0.05
Hcy（μmmol/L）	11.69±5.33	11.91±5.12	10.90±5.45	0.64	＞0.05
吸栓时间（s）	385.44±104.99	371.66±103.18	313.39±127.10	2.64	＞0.05
植入支架（否/是，例）	11/19	13/31	5/24	（2.82）	＞0.05
球囊扩张/支架置入（否/是，例）	26/4	40/4	25/4	（0.65）	＞0.05
使用尿激酶（否/是，例）	19/11	21/23	14/15	（2.02）	＞0.05
尿激酶用量（万 IU）	15.46±8.16	18.48±6.31	17.18±6.67	1.58	＞0.05
血型（A/B/AB/O，例）	9/8/6/7	16/13/6/9	7/10/6/6	（1.89）	＞0.05
Hb（g/L）	123.63±26.021	116.05±20.605	117.52±19.333	1.11	＞0.05
大腿周径差（cm）	3.27±2.03	4.51±3.00	4.82±1.79	2.23	＞0.05
小腿周径差（cm）	3.52±1.60	3.56±1.38	3.91±1.87	0.43	＞0.05

注：HR 为心率，WBC 为白细胞计数，Hb 为血红蛋白，PLT 为血小板计数，DD 为 D-二聚体，Fib 为纤维蛋白原，CRP 为 C 反应蛋白，Cr 为肌酐，BUN 为尿素氮，BNP 为 B 型钠尿肽，Hcy 为同型半胱氨酸

表 3　经皮机械血栓清除术后即刻血栓清除率影响因素分析

影响因素	β值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值（95%CI）
发病时间	−0.172	0.0651	6.97	＜0.05	0.842（0.741 ～ 0.957）
纤维蛋白原	−0.518	0.1707	9.22	＜0.05	0.595（0.426 ～ 0.832）

体处于持续的高凝和/或炎症状态，这种病理环境本身可能不利于血栓的清除和血管内皮修复。因此，Fib 水平可作为预测 PMT 疗效的一个潜在生物标志物。当患者 Fib 水平显著升高时，临床医生需警惕其 PMT 治疗效果可能欠佳。

综上所述，发病时间长和高 Fib 水平是 PMT 术后即刻血栓清除率的独立危险因素，临床对于发病时间较长或 Fib 水平显著升高的患者，应充分评估其接受 PMT 术治疗可能面临效果欠佳的风险，探讨更积极的治疗策略。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

参　考　文　献

[1] Raskob G E, Angchaisuksiri P, Blanco A N, et al. Thrombosis: A major contributor to global disease burden[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2014, 34(11): 2363-2371.

[2] Lichtenberg M K W, Stahlhoff S, Mynczak K, et al. Endovascular mechanical thrombectomy versus thrombolysis in patients with iliofemoral deep vein thrombosis - a systematic review and meta-analysis[J]. Vasa, 2021, 50(1): 59-67.

[3] 李晓强，张福先，王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南（第三版）[J/OL]. 中国血管外科杂志（电子版），2017，9(4)：250-257.

[4] Cynamon J, Stein E G, Dym R J, et al. A new method for aggressive management of deep vein thrombosis: Retrospective study of the power pulse technique[J]. J Vasc Interv Radiol, 2006, 17(6): 1043-1049.

[5] Liu B, Liu M Y, Yan L H, et al. Percutaneous mechanical thrombectomy combined with catheter-directed thrombolysis in the treatment of acute pulmonary embolism and lower extremity deep venous thrombosis: A novel one-stop endovascular strategy[J]. J Int Med Res, 2018, 46(2): 836-851.

[6] Samuel S, Reddy S T, Parsha K N, et al. Routine surveillance of pelvic and lower extremity deep vein thrombosis in stroke patients with patent foramen ovale[J]. J Thromb Thrombolysis, 2021, 51(4): 1150-1156.

[7] 《血管与腔内血管外科杂志》编辑部，下肢静脉疾病外科治疗专家协作组. AngioJet 机械血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成的专家共识（2016 版）[J]. 血管与腔内血管外科杂志，2017，3(1)：555-558.

[8] Roshal M. Thrombin time and fibrinogen determination[M]. Transfusion Medicine and Hemostasis. Amsterdam: Elsevier, 2013: 793-798.

[9] Wolberg A S, Sang Y Q. Fibrinogen and factor XIII in venous thrombosis and thrombus stability[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2022, 42(8): 931-941.

[10] Luyendyk J P, Schoenecker J G, Flick M J. The multifaceted role of

fibrinogen in tissue injury and inflammation[J]. Blood, 2019, 133(6): 511-520.
[11] Kaneider N C, Mosheimer B, Günther A, et al. Enhancement of fibrinogen-triggered pro-coagulant activation of monocytes in vitro by matrix metalloproteinase-9[J]. Thromb J, 2010, 8(1): 2.
[12] Smiley S T, King J A, Hancock W W. Fibrinogen stimulates macrophage chemokine secretion through toll-like receptor 4[J]. J Immunol, 2001, 167(5): 2887-2894.
[13] Czaplicki C, Albadawi H, Partovi S, et al. Can thrombus age guide thrombolytic therapy [J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2017, 7(Suppl 3): S186-S196.
[14] 孙亚萌,张建政,刘智.老年骨折患者下肢深静脉血栓形成的危险因素及动态 D-二聚体对其预测价值的分析[J].中国骨与关节杂志,2020,9(6):419-424.
[15] 黄薇薇,门岚,刘花.血浆纤维蛋白原、D 二聚体及 Caprini 风险评估模型预测脑胶质瘤术后下肢深静脉血栓栓塞症的价值对比[J].中国实验诊断学,2021,25(9):1325-1328.
[16] 张玥,亓雪,刘湘,等.血小板参数、纤维蛋白原和D-二聚体对深静脉血栓形成的诊断价值[J].解放军医学杂志,2021,46(9):906-911.
[17] Poredoš P, Poredoš P, Jezovnik M K. Factors influencing recanalization of thrombotic venous occlusions[J]. Vasa, 2020, 49(1): 17-22.

收稿日期：2025-11-13
（本文编辑：钟美春）

麝香通心滴丸联合常规方案治疗冠心病稳定型心绞痛的效果及对炎症反应的影响

易文兵，王正华

【关键词】 冠心病；麝香通心滴丸；炎症反应
DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.01.016
【中图分类号】 R541.4　**【文献标志码】** A　**【文章编号】** 1671-0800(2026)01-0065-04

冠心病常见于中老年人群，稳定型心绞痛是其常见临床类型，该病需及时治疗，否则会增加发生心肌梗死、心功能异常等的风险[1]。目前临床治疗稳定型心绞痛主要有药物治疗、血运重建治疗、手术治疗，其中药物治疗较为广泛，但单独使用西药疗效有限，难以满足目前的临床需求[2]。近年来相关报道显示，中医治疗稳定型心绞痛具有一定优势，是目前临床的重点研究方向[3]。研究表明[4]，减轻机体炎症反应有助于延缓动脉粥样硬化进展，从而缓解冠状动脉狭窄，改善临床症状。已有研究报道，麝香通心滴丸可通过活血化瘀、益气通脉等机制改善冠心病症状，并对炎症反应具有一定的抑制作用[5]。本研究拟探讨麝香通心滴丸联合常规方案治疗冠心病稳定型心绞痛的效果及对炎症反应的影响，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　根据预试验结果，采用 PASS 15 软件进行样本量估算，计算得出每组至少需 49 例。考虑 10%的脱落率，最终确定每组纳入 60 例，共计 120 例。

收集 2023 年 7 月至 2024 年 5 月浙江省医疗健康集团衢州医院收治的稳定型冠心病患者 120 例，纳入标准：（1）符合《2018 年稳定型冠心病诊断及治疗指南》[6]中相关诊断标准，结合典型心绞痛症状、心电图缺血性改变或运动试验阳性，且经冠状动脉造影确诊为冠状动脉存在固定性狭窄；（2）中医辨证参考《冠心病心绞痛中医诊疗方案》[7]中胸痹、心痛相关标准；（3）心电图有缺血性改变或运动试验阳性；（4）无沟通交流障碍者；（5）临床资料完整。排除标准：（1）合并严重血液系统、免疫系统疾病者；（2）合并严重认知功能障碍者；（3）合并严重肝、肾功能不全者；（4）不稳定型心绞痛者；（5）对本研究用药成分过敏者；（6）依从性差者。脱落标准：（1）研究期间失访者或自然脱落者；（2）出现严重不良反应而中止研究者。本研究获得浙江省医疗健康集团衢州医院医学伦理委员会批准，所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

采用随机数字表法将 120 例分为观察组（n=60）

基金项目： 浙江省医学会临床医学专项资金项目（2023ZYC-A79）
作者单位： 324000 衢州，浙江省医疗健康集团衢州医院
通信作者： 易文兵，Email：yiwenb07@163.com